

S2 1 PN="61-146556"
?t 2/5/1

2/5/1

DIALOG(R) File 347:JAPIO

(c) 2001 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

01932456 **Image available**
LIQUID JET RECORDING DEVICE

PUB. NO.: 61-146556 [JP 61146556 A]
PUBLISHED: July 04, 1986 (19860704)
INVENTOR(s): HATSUTORI YOSHIFUMI
EBISAWA ISAO
ABE TSUTOMU
OBA TAKASHI
IIDA YASUSHI
WATANABE KENJIROU
NAGATOMO AKIRA
APPLICANT(s): CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)
APPL. NO.: 59-268611 [JP 84268611]
FILED: December 21, 1984 (19841221)
INTL CLASS: [4] B41J-003/04
JAPIO CLASS: 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines)
JAPIO KEYWORD: R105 (INFORMATION PROCESSING -- Ink Jet Printers); R131
(INFORMATION PROCESSING -- Microcomputers & Microprocessors)
JOURNAL: Section: M, Section No. 537, Vol. 10, No. 346, Pg. 104,
November 21, 1986 (19861121)

ABSTRACT

PURPOSE: To swiftly and easily render printing conditions most suitable by providing a discharge control means which furnishes a recording unit control means with an electric signal that can form a flying droplet and has energy larger than the one used for recording, and causes a liquid jet recording unit to preliminarily discharge a flying droplet.

CONSTITUTION: The title device is provided with the following components: (a) a liquid jet recording unit 100 which has a discharge energy generating means 102 which, corresponding to an electric signal supplied, can produce a flying droplet through application of energy to liquid, and discharges the flying droplet produced to perform recording on a material P to be recorded; (b) a recording unit control means 110 which can set an electric signal, and corresponding to the input of a recording signal SA, furnishes the discharge energy generating means 102 with an electric signal to form a flying droplet; (c) a discharge control means 150 which has a setting means 152 which sets an electric signal for the recording unit control means 110, and furnishes the recording unit control means 110 with an electric signal which can form a flying droplet and has energy larger than the signal used for recording, and causes the liquid jet recording unit 100 to preliminarily discharge a flying droplet.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-146556

⑪ Int.Cl.⁴

B 41 J 3/04

識別記号

1 0 1

庁内整理番号

8302-2C

⑬ 公開 昭和61年(1986)7月4日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全14頁)

⑭ 発明の名称 液体噴射記録装置

⑮ 特 願 昭59-268611

⑯ 出 願 昭59(1984)12月21日

⑰ 発 明 者	服 部	能 史	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	海 老 沢	功	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑲ 発 明 者	阿 部	力	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑳ 発 明 者	大 庭	孝	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
㉑ 発 明 者	飯 田	泰 史	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
㉒ 発 明 者	渡 邊	顯 二 郎	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
㉓ 発 明 者	長 友	彰	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
㉔ 出 願 人	キヤノン株式会社		東京都大田区下丸子3丁目30番2号	
㉕ 代 理 人	弁理士 谷 義 一			

明 細 書

出させる吐出制御手段とを具えたことを特徴とする液体噴射記録装置。

1. 発明の名称

(以下、余白)

液体噴射記録装置

2. 特許請求の範囲

電気信号の供給に応じて液体にエネルギーを作用させて飛翔的液滴の形成が可能な吐出エネルギー発生手段を有し、当該形成された飛翔的液滴を吐出して被記録材に対し記録を行う液体噴射記録ユニットと、

前記電気信号の設定が可能で、記録信号の入力に応じ前記吐出エネルギー発生手段に前記飛翔的液滴を形成させる前記電気信号を供給する記録ユニット制御手段と、

前記記録ユニット制御手段に対して電気信号を設定する設定手段を有し、前記記録ユニット制御手段に前記飛翔的液滴が形成される電気信号であって前記記録時における電気信号より大なるエネルギーの電気信号を設定することにより前記液体噴射記録ユニットから前記飛翔的液滴を予備的に吐

3. 発明の詳細な説明

〔技術分野〕

本発明は、液体を吐出させて、吐出液滴を形成させ、これを紙等の被記録材に付着させて記録を行う液体噴射記録装置に関し、特に吐出エネルギー液体に与えて、吐出液滴を形成する液体噴射記録装置に関するものである。

〔従来技術〕

液体噴射記録法（インクジェット記録法）は、種々の方式により記録液の吐出液滴を形成し、これを紙等の被記録材に付着させて記録を行う記録法である。

このような記録法を適用した記録装置（プリンタ）のなかでも、記録ヘッドの高密度マルチオリフィス化に好適な構造を有する装置として、吐出液滴形成のためのエネルギーとして熱を利用するタイプの液体噴射記録装置（以下、インクジェットプリンタという）を挙げることができる。

この液滴吐出エネルギーとして熱を利用するインクジェットプリンタは、通常、記録液を加熱して

そのために、記録が行われない状態が長時間にわたる場合には、記録液として前述のような水性のものを使用する関係から、オリフィスおよびその付近に滞留した記録液から、例えば水や揮発性有機溶剤等の溶媒成分がオリフィスから外気中へ蒸発し、記録剤成分や揮発しにくい溶媒成分が記録液中に残存することにより、この部分に滞留した記録液の粘度が増加し、結果として記録液の吐出に好適な範囲を越えてしまうために、記録再開時直後に於いては、吐出用信号が印加されているにもかかわらず、液滴が吐出されない液滴の吐出不良が起き易く、記録画像の初期印字部等に欠陥を生じるという問題があった。

また、電源オフ状態等装置の非使用時にはオリフィスが設けられている吐出面にキャッピングを行うようにしたプリンタもあるが、このようなキャッピングを行ってもオリフィスは完全に外気と遮断されることはないので、上記問題はこのようなプリンタにおいても生じるものである。

一方、低温時における記録液の粘度の増加に対

記録液に急激な体積増大を伴う変位を与えて、ノズル部のオリフィス（液滴吐出孔）から吐出させ記録液の液滴を形成するための液滴形成手段と、電気信号を印加することにより発熱し、記録液を加熱することのできる電気熱エネルギー変換素子（以後吐出用ヒータと称する）を有する記録ヘッドを具備している。

一方、インクジェットプリンタによって記録を行う際に使用される記録液としては、記録特性、安全性等の面から主に水性の記録液が用いられている。この水性の記録液は、一般に顔料や染料等の記録剤部分と、これを溶解または分散するための主に水、または水と水溶性有機溶剤とからなる溶媒成分とによって形成されている。

上記の液滴吐出エネルギーとして熱を利用するプリンタ及びその他の液滴形成方式を適用したプリンタにおいては、記録液が吐出されるノズル先端に設けられたオリフィスは、装置の駆動の有無にかかわらず絶えず装置外部の外気に向けて開放されていることが多い。

して良好な液滴の吐出状態を得るために、記録液の温度を常に所定の範囲内に維持できるように、液滴吐出信号を印加しない時にも、記録液滴が吐出されないレベルでの電気信号を吐出用ヒータに常時印加して、記録液を加熱しておく記録方式が特開昭58-187384号によって知られている。

ところが、このような方式を適用したプリンタにおいても、比較的長い記録休止あるいは停止期間中にも常に記録液が高温に保たれるように前記吐出用ヒータに電気信号が印加されているため、記録液中の溶媒成分の蒸発がより容易に行われ、上述したような記録再開時での液滴吐出不良が更に起り易いという問題が生じる場合があった。これに加えて、この方式においては、吐出用ヒータ周辺が常時加熱下におかれるために、吐出用ヒータ周辺部材の耐久性が損なわれたり、あるいは記録休止期間中に吐出用ヒータ周辺に滞留している記録液自身の熱による物性の変化が生じ、記録液が変色してしまったり記録液に沈殿物を発生してオリフィスを目詰まりさせ液滴吐出不良を起すな

どの問題の生じる場合もあった。

そこで、電源投入後印字開始前や印字開始時に、予め予備的な吐出を行って電源投入前にノズル先端部にあった古いインクを吐出して吐出を最適化するようにしたインクジェットプリンタを構成することが考えられる。

しかしながら、従来印字出力はプリンタ各部を制御するマイクロプロセッシングユニット(MPU)からポート用ICを介して行われていたもので、予備的な吐出に関して、従来の構成ではソフトウェアの処理時間の問題から、環境条件に応じて適切に予備吐出条件を適切に設定することは極めて困難であるので、最適な予備吐出を行うことができないという問題点がある。

[目 的]

本発明は、かかる従来の問題点を除去し、ヘッドユニットの吐出を制御する専用のコントローラを設け、そのコントローラを用いてプリンタ起動時や印字開始時に環境条件に応じた適切な予備吐出処理を行うようにすることにより、印字状態を

[実 施 例]

以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。

第2図は本発明を適用可能なインクジェットプリンタの記録部の一構成例を示し、本例は記録面に対して所定方向に移動するキャリッジにヘッドユニットを搭載した形態のインクジェットプリンタに本発明を適用したものである。また、第3図(A)および(B)は、それぞれ、第2図におけるヘッドユニットを拡大して示す図、およびそのノズル部をさらに拡大して示す図である。

これら図において、HUはキャリッジCに搭載した液体噴射ユニットであり、用いるインク色に応じた個数を設けることもできる。FCはその液体噴射記録ユニットHUによるインク吐出を制御する信号線等を集合したフレキシブルケーブルである。

キャリッジCは例えばベルト等に固定され、モータ等駆動手段により図中S方向に移動する。RはキャリッジCの移動をS方向に案内するガイ

ドレールである。

[発明の構成]

かかる目的を達成するために、本発明では、第1図に示すように、電気信号の供給に応じて液体にエネルギーを作用させて飛翔的液滴の形成が可能な吐出エネルギー発生手段102を有し、当該形成された飛翔的液滴を吐出して被記録材Pに対し記録を行う液体噴射記録ユニット100と、電気信号の設定が可能で、記録信号SAの入力に応じ吐出エネルギー発生手段102に飛翔的液滴を形成させる電気信号を供給する記録ユニット制御手段110と、記録ユニット制御手段110に対して電気信号を設定する設定手段152を有し、記録ユニット制御手段110に飛翔的液滴が形成される電気信号であって記録時における電気信号より大なるエネルギーの電気信号を設定することにより液体噴射記録ユニット100から飛翔的液滴を予備的に吐出させる吐出制御手段150とを具備したことを特徴とする。

ドレールである。

また、Pは図中I方向に搬送される紙等の被記録材、PLは記録紙Pの記録面を形成するプラテンである。すなわち、キャリッジCは駆動手段によるガイドレールRに沿って図中S方向に移動し、記録面に対する記録を行うことができる。

STはキャリッジCに設けたサブタンク、TB1およびTB2は、それぞれ、不図示のメインタンクとサブタンクSTとを連通するインク供給管、およびサブタンクSTとヘッドユニットHU内の液室IRとを連通するインク供給管ユニットである。

また、CAPはキャップ部材であり、S方向上、キャリッジCのホーム位置Hにおいて液体噴射記録ユニットHUと対向するように配設し、キャリッジCがホーム位置にあるときにキャップ部材CAPがモータ等駆動手段により液体噴射記録ユニットHUに向けて移動し、その吐出面に当接するようにすることができる。SPは液体噴射記録ユニットHUの吐出面と当接してインクを捕集する捕集部材であり、例えば吸水性多孔質材料を用いる。

第3図(A)において、BPは供給管ユニットTB2、液室IR、ノズル部NZおよびフレキシブルケーブルFC等が配設され、これらを支持するためのベースプレート、BSHはノズル部周辺を支持するための弾性部材、FPは前面プレートである。TSは温度検出用のサーミスタ等温度センサ、HTRはインクを外部から加熱保温するためにヘッドユニットHUに設けた例えば正特性サーミスタ等電気熱変換体から成るヒータ、TPは熱伝導板である。

また、第3図(B)において、ORはインク吐出孔としてのオリフィスであり、本例ではオリフィスORを所定数個方向にノズル部NZに配列した。ICHはオリフィスORと液室IRとを連通する液流路、ETは液流路ICH内のインクに吐出のための熱エネルギーを付与する吐出エネルギー発生素子としての吐出用ヒータである。

この装置を用いて記録を行うには、まずメインタンクから、供給管TB1を介してサブタンクSTにインクが供給され、さらに供給管ユニットTB2を

るプリンタのホストコンピュータから送られてくる印字データを並列受信し、MPU2に印字データを送る働きを行う。また、コンソール8の制御およびホーム位置センサ7の入力処理を行う。2はマイクロプロセッシングユニット(以下MPUとする。)で、プリンタ内の各部を制御し、後述する処理手順を行う。3はPPI1で受信した印字データを1行分貯えるラインバッファメモリとしてのRAM、4は印字出力文字のフォント用のROM、5はMPU2が実行する処理手順(第5図～第7図)を格納した制御用ROMである。これら各部1～5はアドレスバスAB、データバスDBを介して接続されている。

6はキーボードスイッチおよび表示ランプ等を有するコンソール、7はキャリッジCのホーム位置近傍に設けたホーム位置センサである。8はキャップ部材CAPの状態、すなわちヘッドHUに対して

介して液室IRおよび液流路ICH内に記録液を充填する。次に後述の液滴吐出用信号発生手段からフレキシブルケーブルFCを介して電気信号を印加して吐出用ヒータETに通電する。これによって吐出用ヒータETは発熱し、熱エネルギーが吐出用ヒータET近傍の液流路ICH内にある記録液に付与され、その部分に於いて瞬間的な記録液の体積増大を伴う記録液内での気泡の発生が起き、吐出用ヒータETの下流部にある記録液がオリフィスORより吐出されて、記録液の液滴が形成される。この記録液の液滴を、ノズル部の前方に送られてきた紙等の被記録材Pに付着させ記録が行われる。

第4図は本発明インクジェットプリンタの制御装置の一構成例を示す。この制御装置は、例えば、ホストコンピュータからの印字データを受信し、1行分の印字データを貯え、ヘッドユニットHUのコントローラにより印字ヘッドを制御して印字を行うものとする。

まず、1はプログラマブルペリフェラルインターフェイス(以下PPIとする。)で、本例に係

10はヘッドユニットのコントローラであり、印字データおよび印字出力時間をラッチし、MPU2からの指令に応じて印字出力を開始する。すなわち、本例においては、コントローラ10を専用のIC回路として処理の高速化を図るものである。このコントローラ10としては、例えば、本願人により特開昭59-182802号において開示されたものを用いることができる。なお、1度ラッチされた印字データは、変更の要がない場合にはそのまま出力される。

11はコントローラ10に応じてヘッドユニットHU用を駆動するドライバ、12はヘッドユニットHUの保護回路である。14はヘッドユニットHUに設けたインク加熱保温用ヒータHTRを駆動するためのドライバである。15はヘッドユニットHUに設けたインク温度検知用素子TSの温度比較素子である。18は印字フォントの切換を指令するためのスイッチ

18はキャップ部材CAPをヘッドユニットHUに対して移動させるためのモータM3を駆動するドライバである。22および24は、それぞれ、紙送り用のモータM1およびキャリッジ移動用のモータM2を駆動するドライバである。また、20および21は、それぞれ、ヘッドユニットHU内の空気抜きに際して用いるバルブ用のソレノイド、およびそのドライバである。

ここで、本例に係る第2図ないし第4図示のインクジェットプリンタにおける処理の概要を述べる。本例では、プリンタの電源投入時および印字開始時にヘッドユニットHUを予備加熱処理および予備吐出処理を行い、インク吐出状態を良くするようにする。また、これら処理に関連させて、適切にヘッドユニットHUに対するキャッピングを制御するようにする。予備加熱処理に関しては、外部加熱処理および/または内部加熱処理を行うものとする。

ここで、外部加熱とはヒータHTRを駆動することにより、ヘッドユニットHUを外側からインクを

本例によれば、このような場合に、ソフトウェアによって簡単に対応でき、最適な予備吐出が可能となる。また、本例ではヘッドコントローラ10を用いて予備吐出時の印字出力を全ドットについて“1”とした。従って、この場合の印字データに関しては、印字データをその都度変更する必要がなくなるので、ソフトウェアの簡略化、処理の高速化が可能となる。

以下、本例における印字状態最適化処理を説明する。

第5図(A)および(B)は本発明に係る印字状態最適化処理手順の一例を示す。

プリンタの電源投入直後、初期処理として、ハードウェアではPP11およびヘッドユニットコントローラ10のイニシャライズを行い、ソフトウェアでは、ラインバッファメモリRAM3のイニシャライズや、制御用ROM5の動作チェックを行い、処理上で使用される各パラメータのイニシャルセットを行う(ステップS1)。

この初期処理終了後、MPU2によりキャップモ-

加熱することをいい、内部加熱とはヘッドユニットHUからインクが吐出されない範囲の印字出力パルスを吐出エネルギー発生素子に供給することによって、ヘッド内部から加熱することをいう。内部加熱中には設定周波数毎にヘッドユニットコントローラ10に印字出力開始信号を送っている。

予備加熱、特に内部加熱を行うときには、適切なパルス幅、周波数および電圧の印字出力をヘッドユニットHUに加えるのが好適であるが、ヘッドコントローラ10を用いることにより、通常のMPUの処理速度でも十分な処理が可能となる。すなわち、本例によれば、必要に応じて各印字出力のパラメータを自由に変更設定できるので、最適なヘッド加熱とソフトウェアの簡略化、高速化が可能となる。

また、予備吐出を行う場合にも、同様にパルス幅、周波数および電圧をパラメータとする適切な印字出力をヘッドユニットHUに加えるのが好適である。本例では、環境条件によってこれらパラメータおよび吐出回数を変化させるようにする。

ドスイッチ8を監視しながら、ヘッドキャップモータM3を動作させ、ヘッドキャップ開処理を行う(ステップS2)。そしてホームポジションセンサ7を監視しながらキャリッジモータM2を動作させ、キャリッジCを移動させてホームポジションHに位置づける(ステップS3)。而して、キャップモードスイッチ8を監視しながら、キャップモータM3を動作させ、ヘッドユニットHUに対するヘッドキャップ開処理を行い(ステップS4)、さらにモータM1を駆動して例えば1行分の紙送りを行う。これら処理の後にはヘッドユニットHUに対する初期処理を行う。

初期処理では、まず、ヘッドユニットHUの予備加熱処理(ステップS5)を開始する。

第6図は外部加熱および内部加熱を行う予備加熱処理手順の一例を示す。ここで、前述のように、内部加熱はコントローラ10からインクが吐出しない範囲のパルス幅、電圧、高周波数の出力をヘッドユニットHUに加え、その内部で熱を発生させることをいい、外部加熱とはヘッドユニットHU

に設けたヒータHTRを発熱体として用い、NPU2より、ドライバ14をオンとして、ヘッドユニットHUを加熱することをいう。ステップSH1においては外部加熱を開始し、ステップSH2にてヘッドユニットコントローラ10を外部加熱モードにセットする。次いで、ステップSH3にて全ドットについて印字出力を"1"にセットして、ステップSH4にて内部加熱を開始する。この内部加熱に際しては、後述のように、印字出力のパルス幅、電圧、周波数を適切に設定するようにする。

このようにヘッドの予備加熱を開始したら、ヘッドユニットHUの温度を測定し、HUの温度が高温度側一定温度以上なら(ステップSH5)、予備加熱を終了する。予備加熱を開始して、一定時間経過しても高温度側一定温度を越えない場合は(ステップSH6)、ヘッドの熱破壊防止のため、ステップSH7にて内部加熱中止命令をコントローラ10に送り、内部加熱を中止し、次いでステップSH8にてドライバ14をオフとして外部加熱を中止する。すなわちこのとき予備加熱が停止して、第5図(A)

繰返し、その終了後には第5図のステップS10に復帰して印字待機状態に移行する。すなわち、以上でヘッドユニットHUに対する初期処理を終了し、手順はホストコンピュータからの印字待機状態に移る。なお、規定吐出回数および吐出条件のパラメータは後述のように環境条件によって適切に設定されるようにすることができる。

印字番号の待機状態(ステップS10)でホストコンピュータから印字番号が供給された場合、印字データはPP11にラッチされ、ラインバッファとしてのRAM3に転送される。そこで、ヘッドユニットHUに設けた温度検知素子TSからの信号を温度比較回路15により検出し、低温度側一定温度以上、例えば20℃以上であるか否かの判定を行う(ステップS11)。ここで肯定判定であればヘッドキャップモータM3を駆動してキャップ開処理を行い(ステップS12)、次いでコントローラ10を通常印字モードにセットして予備吐出(ステップSJ1;第7図参照)を行う。一方、低温度側一定温度未満と判定された場合はキャップ開処理(ステップS13)を

のステップS8に復帰する。なお、高温度側一定温度とは、ヘッドユニット12の動作使用上限温度(例えば42℃)をいう。また、外部加熱および内部加熱の開始および停止の順序はいずれでもよいことは言うまでもない。

再び第5図を参照するに、予備加熱停止後、所定時間、待機して、局部的に加熱されたヘッドユニットHU内の温度分布を平均化する(ステップS8)。この待機後に予備吐出処理(ステップSJ1)を行う。なお、電源投入時の予備加熱において急激な加熱処理を行った場合には待機時間を比較的長く設定すればよい。ここでは例えば500msに設定することができる。

第7図は予備吐出処理手順の一例を示す。ここでは、まずステップSJ1にて、ヘッドユニットコントローラ10に吐出条件をセットし、次いでステップSJ2にて全ドットに対しての印字出力を"1"にセットする。而してステップSJ3にて印字出力をヘッドユニットHUに加えて吐出を行わせ、ステップSJ4の処理により規定回数分これを

行った後、予備加熱処理(ステップSH;第6図参照)を行い、所定時間待機(ステップS15)した後、さらにコントローラ10に吐出条件、吐出回数をセットして予備吐出を行う(ステップSJ;第7図参照)。

なお、この場合の待機時間は起動時のように急激な加熱を行わないときには前述の待機時間より小とすることができる。なお、低温度側一定温度とはヘッドユニットHUの動作使用下限温度という。

次に、ドライバ14をオフとして外部加熱を^{停止}し(ステップS18)、印字状態へ移行する。すなわち、キャリッジモータM2が駆動されている印字動作中には加熱処理が行われなくようにする。

また、ステップS20の印字処理に関連させて消費電力を増大させずに加熱処理を行うこともできる。すなわち、キャリッジの動作中であってキャリッジの移動範囲の両端での移動方向転換時にはキャリッジCがそこで停止するので、そのときに加熱処理を行ってもよい。

印字を開始して、例えば一行分の印字が行われ

キャリッジモータM2が停止したときには(ステップS20)、ヘッドユニットHUの温度が低温側一定温度以上であるか否かを判定する(ステップS21)。ここで肯定判定であれば次段階へ移行し、否定判定であればドライバ14をオンとして外部加熱を開始した後(ステップS22)に次段階へ移行する。すなわち、ヘッドユニットHUの温度が高温側一定温度以上であるか否かを判定する(ステップS23)。ここで肯定判定であれば直ちに、否定判定であれば所定時間(例えば200ms)待機した後(ステップS24)、外部加熱を停止する(ステップS25)。

次に、第5図(B)に示すように、紙送りモータM1を駆動して紙送りを行い(ステップS30)、ステップS21およびS22とそれぞれ同様のステップS31およびS32を経て次段階へ移行する。すなわち、MPU2で内部タイマをオンとして所定時間以内(例えば5秒以内)に印字データがPPI1にラッチされたか否かを判定する(ステップS40,S41)。ここで肯定判定であれば第5図(A)のステップS10

されることになり、以後良好な記録液の吐出状態が得られる。この吐出状態の安定性を確認するために、本願人は次のような実験を行った。

に移行する。一方否定判定であればドライバ14をオフとして外部加熱を停止し(ステップS42)、キャリッジモータM2を駆動してキャリッジCをホーム位置Hに位置づけ(ステップS43)、次いでキャップモータM3を駆動してキャップ閉処理を行った後(ステップS44)、第5図(A)のステップS10に復帰する。

このように、本例では、予備加熱処理を行った後に、記録に用いない液滴を吐出する予備吐出処理を行うようにしたので、記録休止若しくは停止期間が非常に長くなり、溶媒成分の蒸発による記録液の粘度の増加が著しい場合でも、印字に際しての吐出の最適化を行うことができる。すなわち、まず予備加熱処理によって記録液の高粘度部分が加熱されて、その温度が上昇し、液滴を吐出することができる程度にまで記録液の粘度が低められる。その状態で、次に予備吐出処理を行うことにより、この部分の記録液は液流路ICH外へと吐出されてしまい、吐出用ヒータET近傍には、その粘度が吐出に好適な範囲内にある記録液が供給

[実施例を用いた実験]

24個のオリフィス(オリフィス径 $50 \times 40 \mu\text{m}$)が 0.141mm の間隔に上下方向に一列に配列された第3図(B)に示したような記録ヘッド部を有する本例に係るインクジェットプリンタを用い、以下の組成を有する記録液を、この装置内に充填し、 $25 \sim 30\% \text{RH}$ の環境下での12時間の記録休止期間後の記録再開時において、電圧 23.5V 、パルス幅 $5 \mu\text{s}$ 、周波数 10kHz の信号を予備加熱時に吐出用ヒータETに加えた。次いで電圧 23.5V 、パルス幅 $10 \mu\text{s}$ 、周波数 2kHz の信号を100パルス分吐出用ヒータETに加えて記録に用いない液滴を吐出させ、24個のオリフィス全部から記録に用いる記録液の液滴が吐出されるまでの記録信号に対する不吐出液滴数を計測することにより、記録休止後の吐出不良に関する記録装置の評価を行った。その結果を第1表に示す。

なお、記録に用いた記録液の組成は次の通りである。

C.1.ダイレクトブラック19

2 重量部

ジェチレングリコール 30重量部
水 70重量部

[比較例を用いた実験]

実施例と同様な構成を有し、記録に際しては、記録に用いる記録液滴を吐出するための電気信号のみが吐出用ヒータに加えられる記録装置を用い、これに上述の記録液を充填し、25℃30%RHの環境下での12時間の記録休止期間後の記録再開時において、電圧23.5V、パルス幅10μs、周波数2KHzの液滴吐出用電気信号のみをヒータに印加して、記録を行い、実施例を用いた実験と同様にして記録休止後のこの装置を吐出不良に関する評価を行った。その結果を第1表に示す。

第 1 表

	24個のオリフィス全部から液滴が吐出されるまでの不吐出液滴数	記録休止期間
実施例	0	12
比較例	24個のオリフィスのうち2個からは液滴不吐出のまま	12

このように特に長い記録休止あるいは停止期間を経た後の記録再開時においても、常に良好で安定した液滴吐出状態が得られるようになる。

次に、予備加熱処理および予備吐出処理における印字出力のパルス幅、周波数、電圧等パラメータの設定について述べる。

どの程度の記録休止若しくは停止時間で、液流路ICH内の特にオリフィスOR付近にある記録液の

粘度が好適な範囲からずれてしまうかは、使用する装置の特性や記録液の物性、また装置が設置され、使用されている場所の温度や湿度などの環境条件等により個々に異なるので、予備加熱、特に内部加熱処理における印字出力のパラメータを個々の装置とその使用状態とに応じて適宜選択する。

また、予備吐出処理において吐出用ヒータETに供給する信号は、その粘度が記録の際の液滴吐出に好適な範囲にない記録液を吐出し、液流路ICH外へ除去できるような条件で印加されるようにする。

さらに、予備吐出処理における吐出回数を、そのときの環境条件下で可変となし、効率的な処理を行えるようにする。

第8図は吐出用ヒータETに加えられる電気信号を示す。ここで、 v_0 は電圧、 w_i はパルス幅である。予備加熱処理において信号が吐出用ヒータETに供給されたときに、加熱によるバブル(泡)が発生すると、その後の液滴の吐出が不安定になっ

たり、また場合によっては不吐出が生じることもある。従って、予備加熱に際して吐出用ヒータETに加えられる電気信号は、吐出用ヒータET上にバブル(泡)が発生しない範囲でなければならない。

一方、これらの予備加熱処理は、プリンタの電源投入時や印字開始にあたって設定されるので、予備加熱の使用頻度は極めて高い。従って、これら予備加熱処理により吐出用ヒータETの耐久性を劣化させるものであってはならない。発明者らは、吐出用ヒータETを用いた予備加熱処理において、吐出用ヒータETに加える電力(W)を一定とし、パルス幅 w_i 、印加電圧 v_0 を変化させたときの吐出用ヒータETの耐久性を検討したところ、パルス幅 w_i 、印加電圧 v_0 が小であるほどヒータETの耐久性が向上するということを確認した。

次に、ヘッドユニットHUの温度を所望の値にまで加熱の要する時間は吐出用ヒータETに印加される電力(W)によって決定されるが、装置の性能

としては、印字開始までに要する時間、すなわち待ち時間は短い方が望ましい。

しかしながら、上述のように、吐出用ヒータETに加える電圧は、ヒータの耐久性上、むやみに高くすることは望ましいことではない。さらに、予備加熱時に吐出用ヒータET上にバブルが発生すると、その後の印字不良または不吐出を引き起こすので、パルス幅を大きくすることも困難である。

従って、予備加熱処理がヒータETの耐久性に影響を与えず、またヒータ上の発泡も起こらない範囲内で、しかも短時間にヘッド温度を所望の温度に上げるためには、吐出用ヒータETに加える電気信号の周波数を上げることが有効である。

第9図は吐出用ヒータETに加える予備加熱信号の周波数をパラメータとして、時間(分)と、ヘッド温度(℃)との関係の一例を示す。これは印加電圧 v_0 を24V、パルス幅 w_i を5 μ sとし、周波数を10KHz、5KHz、2KHzとしたものである。なお、ヘッド温度は温度検出素子TSにより検出す

る。

このような観点から、本願人は電圧、パルス幅、周波数を変化させて次の2例のような実験を行った。

(例 1)

24個のオリフィス(オリフィス径 $50 \times 40 \mu$ m)が0.141mmの間隔に上下方向に一列に配列された第3図(B)に示したようなノズル部NZを有する本例に係るインクジェットプリンタを用い、前述と同様の組成を有する記録液を装置内に充填し、第2表の如き条件で、吐出用ヒータETに電気信号を供給して予備加熱を行った。

而して、光学顕微鏡を用いてヒータ上を観察し、バブル発生の有無を確認した。その結果を第2表に示す。

第 2 表

記録時の印加条件			予備加熱時の印加条件				
電圧	周波数	パルス幅	電圧	周波数	パルス幅	印加時間	ヒータ上発泡
24V	2KHz	10 μ s	28V	3.7KHz	5.0 μ s	15s	泡発生
			24V	2.7KHz	7.5 μ s	15s	泡発生
			//	10KHz	2.0 μ s	15s	ナシ
			15V	5.0KHz	10 μ s	15s	ナシ
			10V	11.8KHz	10 μ s	15s	ナシ

(ただし消費電力を一定して条件を決めている)

(例 2)

(例1)と同様のインクジェットプリンタを用い、上記組成を有する記録液を装置内に充填し、第3表の如き条件で吐出用ヒータETに信号を加え、予備加熱処理を繰り返すことによりヒータETの耐久性を調べた。その結果第3表に示す。

第 3 表

予 備 加 熱					
電圧	周波数	パルス幅	印加時間	繰返し回数	ヒータ断線数
24V	10KHz	2.0 μ s	15s	10 ⁵ 回	ナシ
15V	5.0KHz	10 μ s	//	//	ナシ
10V	11.8KHz	10 μ s	//	//	ナシ

以上の理由により、予備加熱処理において吐出用ヒータETに供給する電気信号は、そのパルス幅を記録に際しての電気信号のパルス幅よりも小となるように設定すればよいことがわかる。本願人のさらに詳しい実験によれば、記録時のパルス幅の1~1/20の範囲とするのが好ましい。

また、予備加熱処理において吐出用ヒータETに供給する電気信号は、その印加電圧を記録に際して印加する印加電圧と同等もしくはそれ以下となるように設定すればよいことがわかる。

さらに、予備加熱時における電気信号の周波数は、記録時のそれに比して高く設定すれば、加熱

に要する時間を短縮することができる。

これらパラメータの設定やパルス数の設定は、コントローラ10を用いてこれを設定することにより、極めて簡単に行うことができるのは前述の通りである。

次に、予備吐出処理における吐出条件について述べる。

長時間の記録休止や記録停止をしていた場合、オリフィスORおよびその付近に滞留していたインクは、水分および揮発性有機溶剤等の蒸発によって粘度が増加し、吐出されにくい状態にある。その滞留していたインクの粘度は、上述の予備加熱処理によって低下させることができるが、記録に適するインクに比して粘度が高く液滴の大きさ、速度等が異なり、記録には不適當であるので、本例では予備加熱に続き予備吐出を行うようにしている。

予備吐出処理に際しては、そのときに吐出用ヒータETに加える信号の第1パルスから吐出されるとはかぎらないので、予備吐出時の信号のエネルギー

をETに加えたときにその後の良好な印字品位を得た。印字開始後において、低温環境下ではインクの粘度が高く、高温環境下よりも吐出が安定しにくいので、インク吐出回数を適切に設定することが好適である。本願人の実験では、低温側一定温度（例えば20℃）以上である場合（第5図(B)のステップS11で肯定判定のとき）の予備吐出では、20～50パルスを吐出ヒータETに加えたときに、吐出が安定し、低温側一定温度未満である場合（ステップS11で否定判定のとき）の予備吐出では50～100パルスをヒータETに加えたときに吐出が安定することを確認した。

これら予備吐出における吐出条件についても、処理時にコントローラ10を設定するのみで足り、MPU2の負担を増すことなく高速かつ適切に処理を行うことができる。

なお、本例に係るプリンタを使用する地域が限定され、予め明確になっているのであれば、地域別に吐出数を変更することもできる。例えば、高温、低湿度地域においては、常時高温となってい

ルギを印字時の信号のエネルギーより大とし、また環境条件によって吐出時間を可変とすれば、予備吐出に要する時間の短縮および高効率化が可能となる。

予備吐出時の信号のエネルギーを大とするのは、具体的には電圧および／またはパルス幅を記録時よりも大とすればよい。すなわち、印字時に吐出用ヒータETに加える信号の電圧およびパルス幅がそれぞれ24Vおよび10μsであれば、予備吐出時においては信号の電圧および／またはパルス幅をそれらの値より大とすればよい。本願人の実験によれば、電圧に関しては印字時の1～5倍、好ましくは1～2倍とし、パルス幅に関しても1～5倍、好ましくは1～2倍としたときに良好な結果が得られた。

また、吐出時間の設定については、吐出回数すなわちパルス数を環境条件に応じて設定すればよい。本願人の実験によれば、電源投入後印字開始前の予備吐出（第5図(A)のステップS8に続くステップS1）では、100～150パルスを吐出用ヒータ

ETに加えたときにその後の良好な印字品位を得た。印字開始後において、低温環境下ではインクの粘度が高く、高温環境下よりも吐出が安定しにくいので、インク吐出回数を適切に設定することが好適である。本願人の実験では、低温側一定温度（例えば20℃）以上である場合（第5図(B)のステップS11で肯定判定のとき）の予備吐出では、20～50パルスを吐出ヒータETに加えたときに、吐出が安定し、低温側一定温度未満である場合（ステップS11で否定判定のとき）の予備吐出では50～100パルスをヒータETに加えたときに吐出が安定することを確認した。

なお、実施例においてはヘッドユニットをキャリアッジに搭載した形態のインクジェットプリンタについて説明したが、本発明は記録紙の幅方向に複数のヘッドユニットを備えたいわゆるフルマルチタイプのインクジェットプリンタにも適用できることは勿論である。

また、予備加熱処理における各パラメータ、予備吐出処理における各パラメータや吐出回数の設定に際しては、実施例の如く温度条件に応じたものとするのみならず、例えば湿度、圧力等の環境条件に応じたものとすることができる。

また、実施例では吐出エネルギー発生手段に電気熱エネルギー変換素子を用いたが、これは例えば圧電素子を用いたものであってもよい。

【効果】

以上説明したように、本発明によれば、電源投入後印字開始前や印字開始に際して、ヘッドコントリローラに対し適切な吐出条件を設定して予備吐出処理を行うようにしたので、印字状態を速にかつ簡単に最適化できる液体噴射記録装置を実現できる効果がある。

また、本発明によれば、予備吐出に際しての吐出条件の変更を容易に行えるという効果もある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の全体構成図、

第2図は本発明に係るインクジェットプリンタの一構成例を示す斜視図、

第3図(A)および(B)は、それぞれ、第1図示のプリンタにおけるヘッドユニットを拡大して示す斜視図およびそのノズル部を拡大して示す斜視

図、

第4図は本発明に係るインクジェットプリンタの内部回路構成の一例を示すブロック図、

第5図は印字最適化処理手順の一例を示すフローチャート、

第6図および第7図は、それぞれ、第5図示の処理における予備加熱処理手順の一例および予備吐出処理手順の一例を示すフローチャート、

第8図はヘッドユニットに供給される印字出力信号を説明するための波形図、

第9図はヘッドユニットに供給する印字出力信号の周波数をパラメータとして、供給時間と温度との関係を示す特性曲線図である。

HD…液体噴射記録ユニット

(ヘッドユニット)、

C…キャリッジ、

R…ガイドレール、

TB1, TB2…供給管、

FC…フレキシブルケーブル、

3…ラインバッファRAM、

4…フォント発生用ROM、

5…制御用ROM、

6…コンソール、

7…ホーム位置センサ、

8…キャップモードスイッチ、

9…用紙センサ、

10…ヘッドユニットコントローラ、

11, 14, 18, 21, 22, 24…ドライバ、

13…保護回路、

15…温度比較素子、

16…フォント切換スイッチ、

17…入力セレクト。

ST…サブタンク、

CAP…キャップ部材、

P…被記録材、

PL…プラテン、

S…キャリッジ走行方向、

f…被記録材搬送方向、

H…ホーム位置、

NZ…ノズル部、

FP…前面プレート、

IR…液室、

ICH…インク流路、

OR…オリフィス、

TS…温度検出素子、

HTB…外部加熱用ヒータ、

ET…吐出用ヒータ、

M1, M2, M3…モータ、

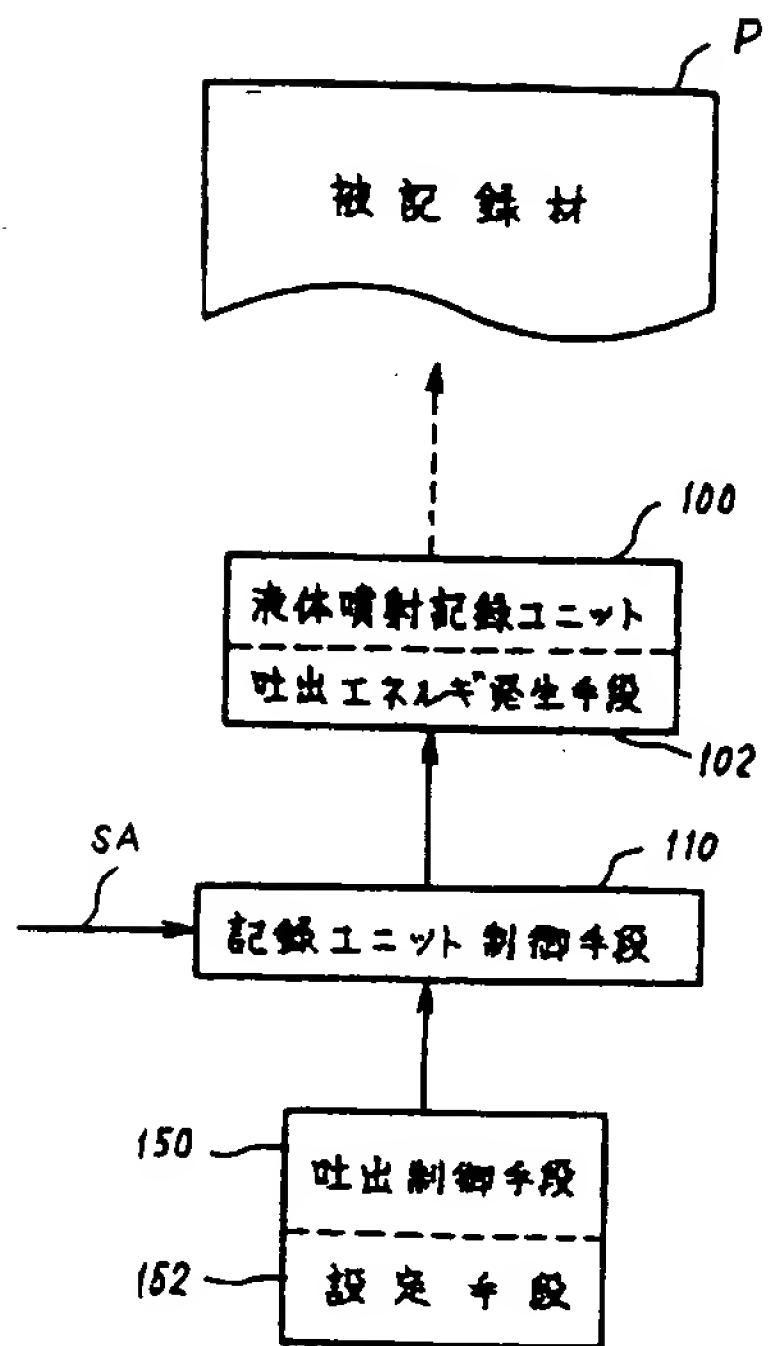
1…プログラマブルペリフェラル

インタフェース(PPI)、

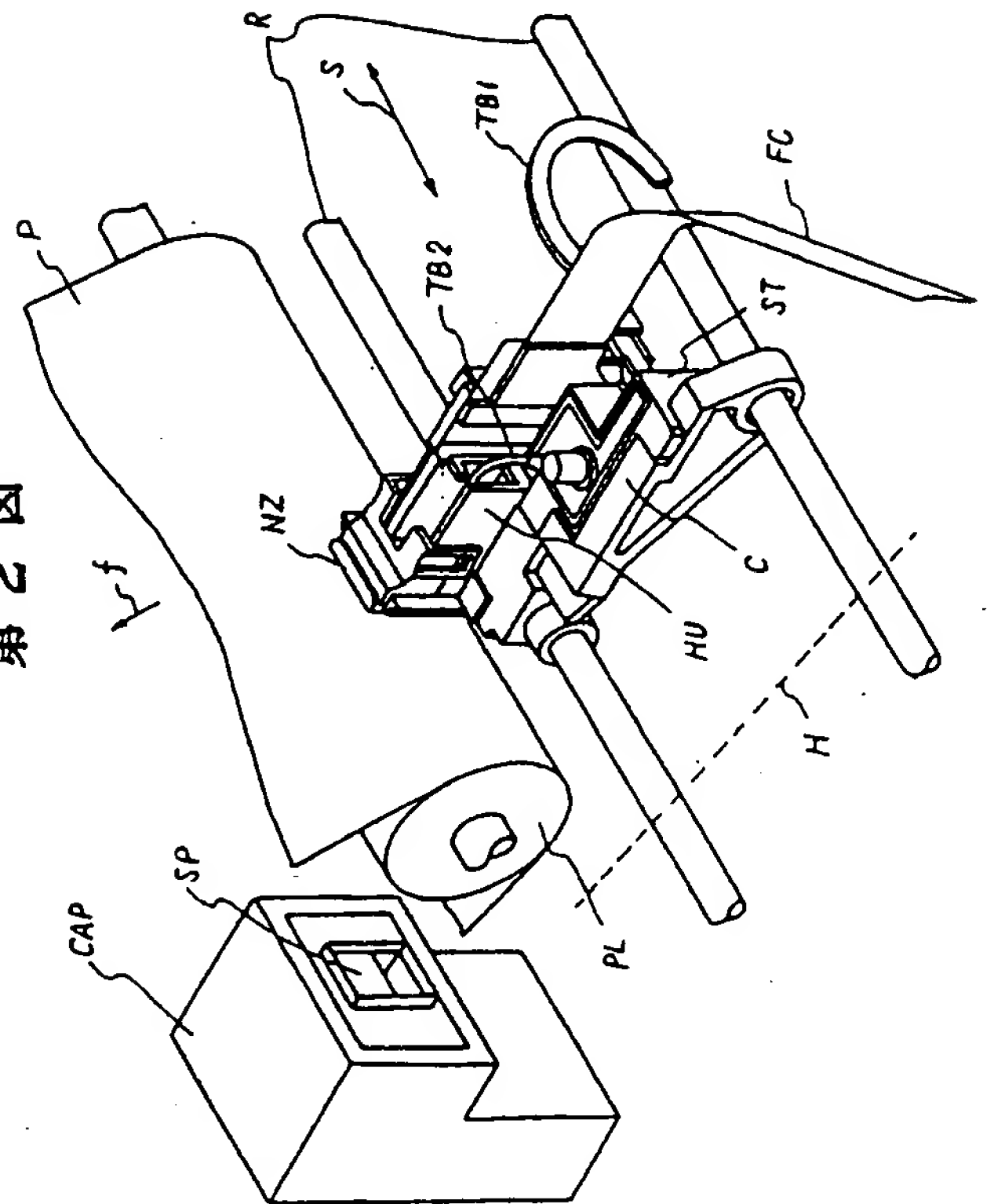
2…マイクロプロセッシング

ユニット(MPU)。

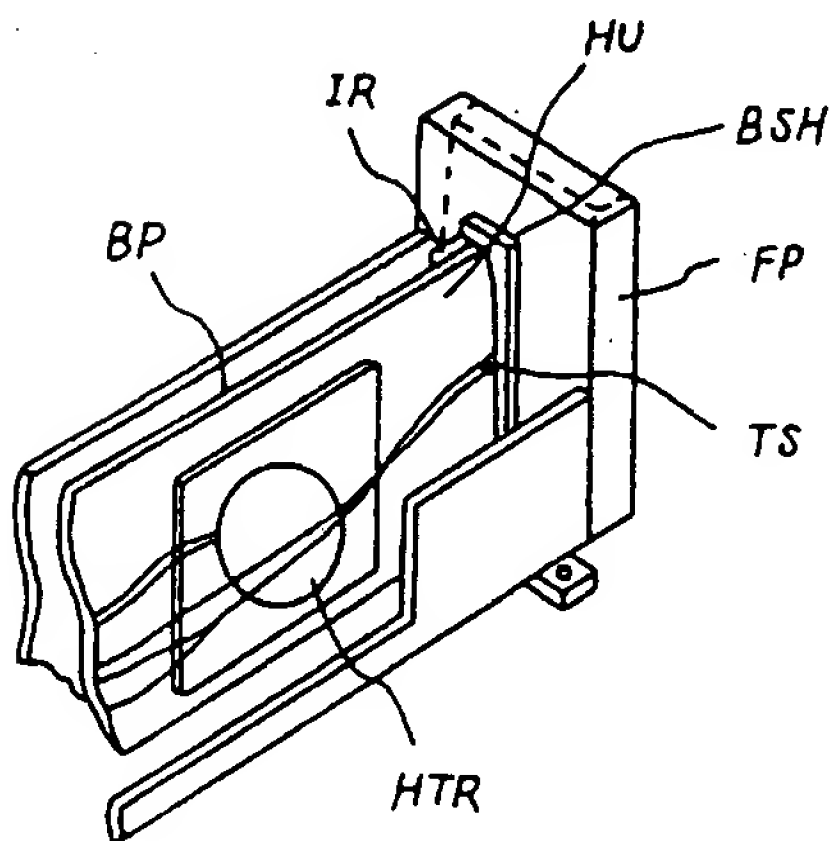
第 1 図



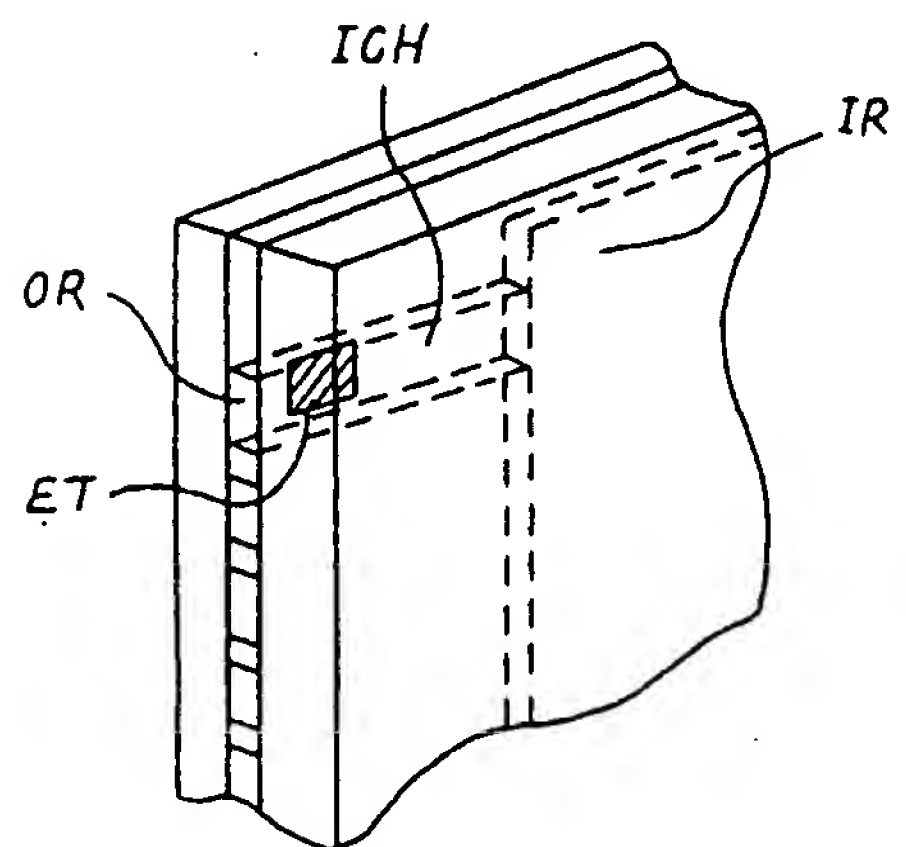
第 2 図



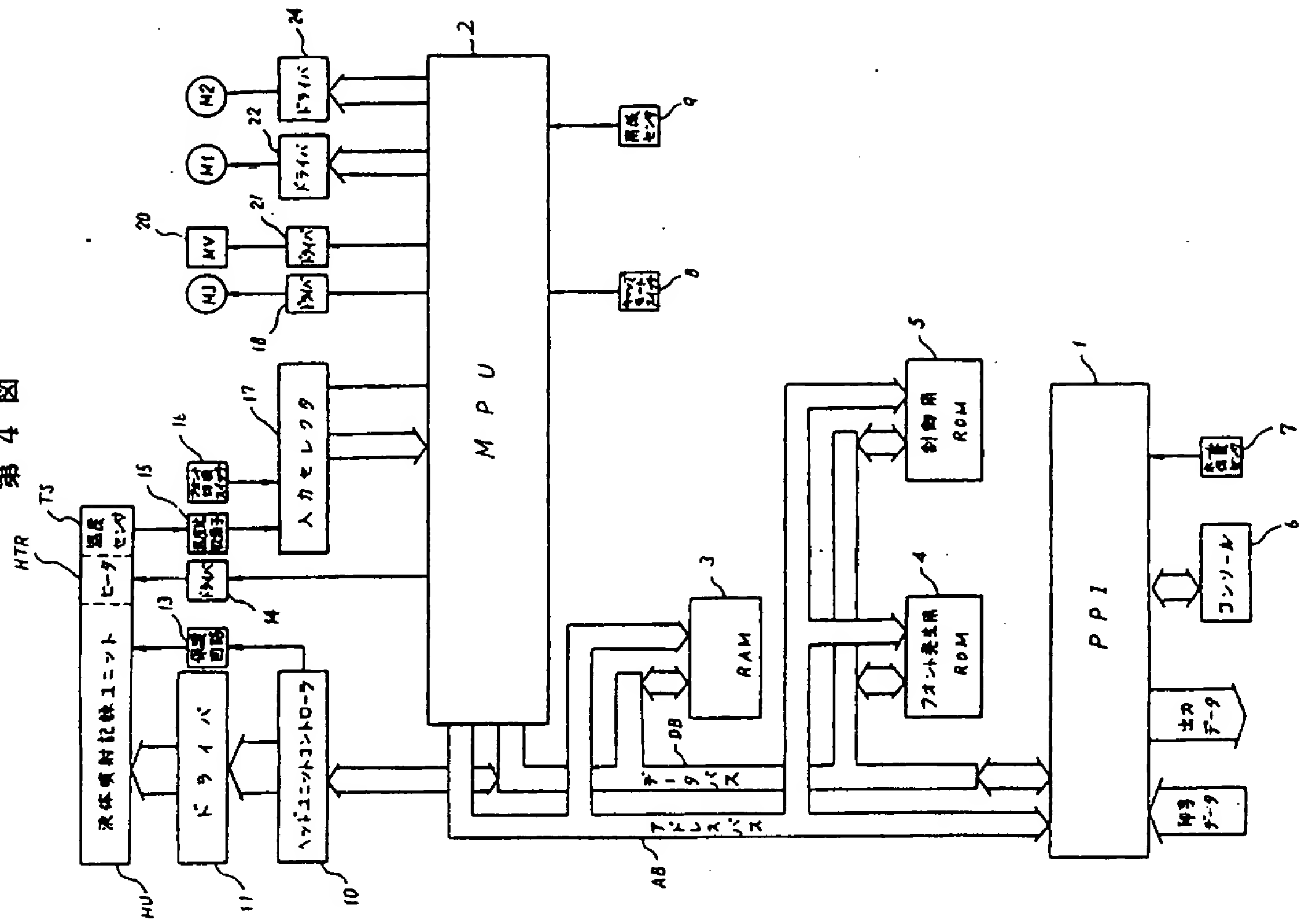
第 3 図 (A)



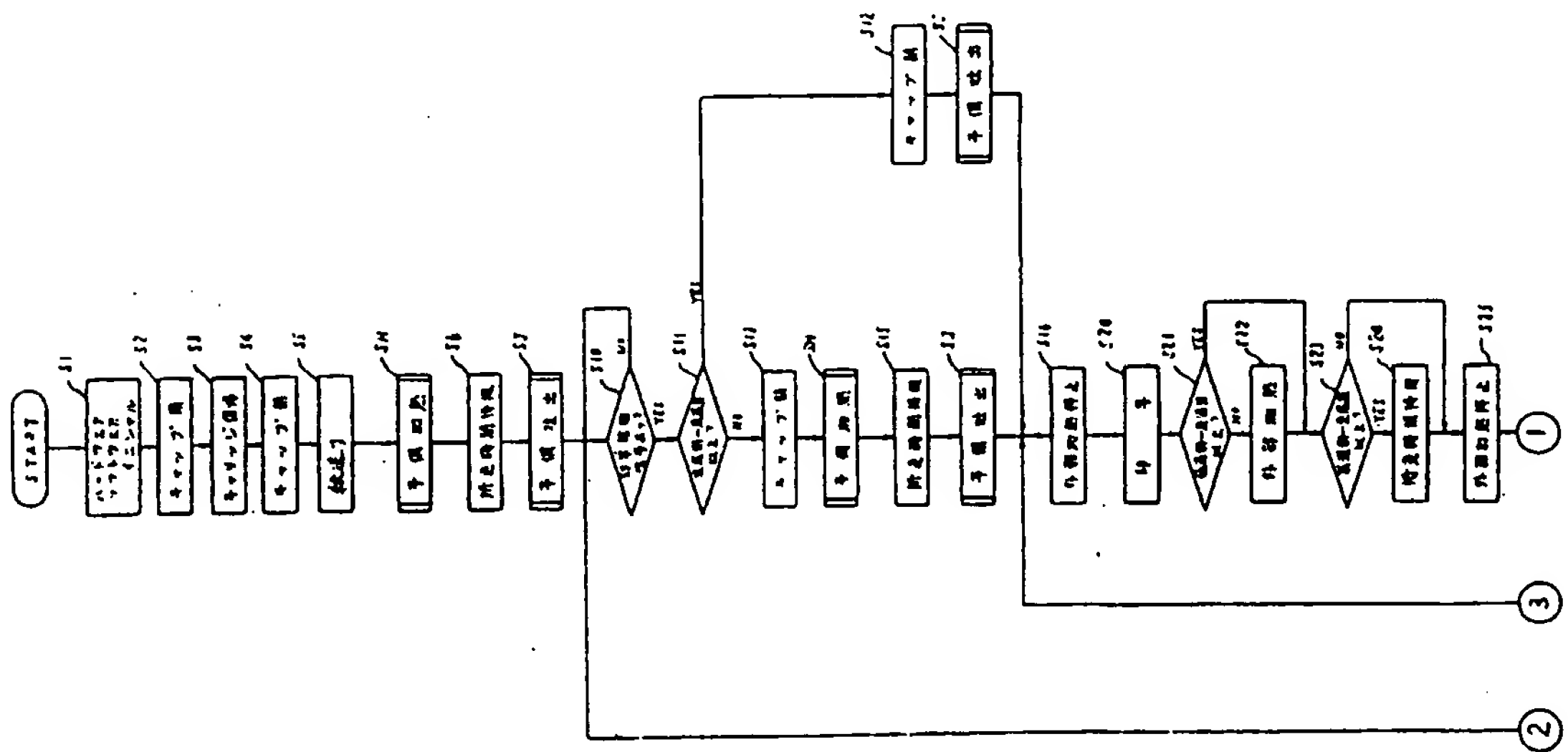
第 3 図 (B)



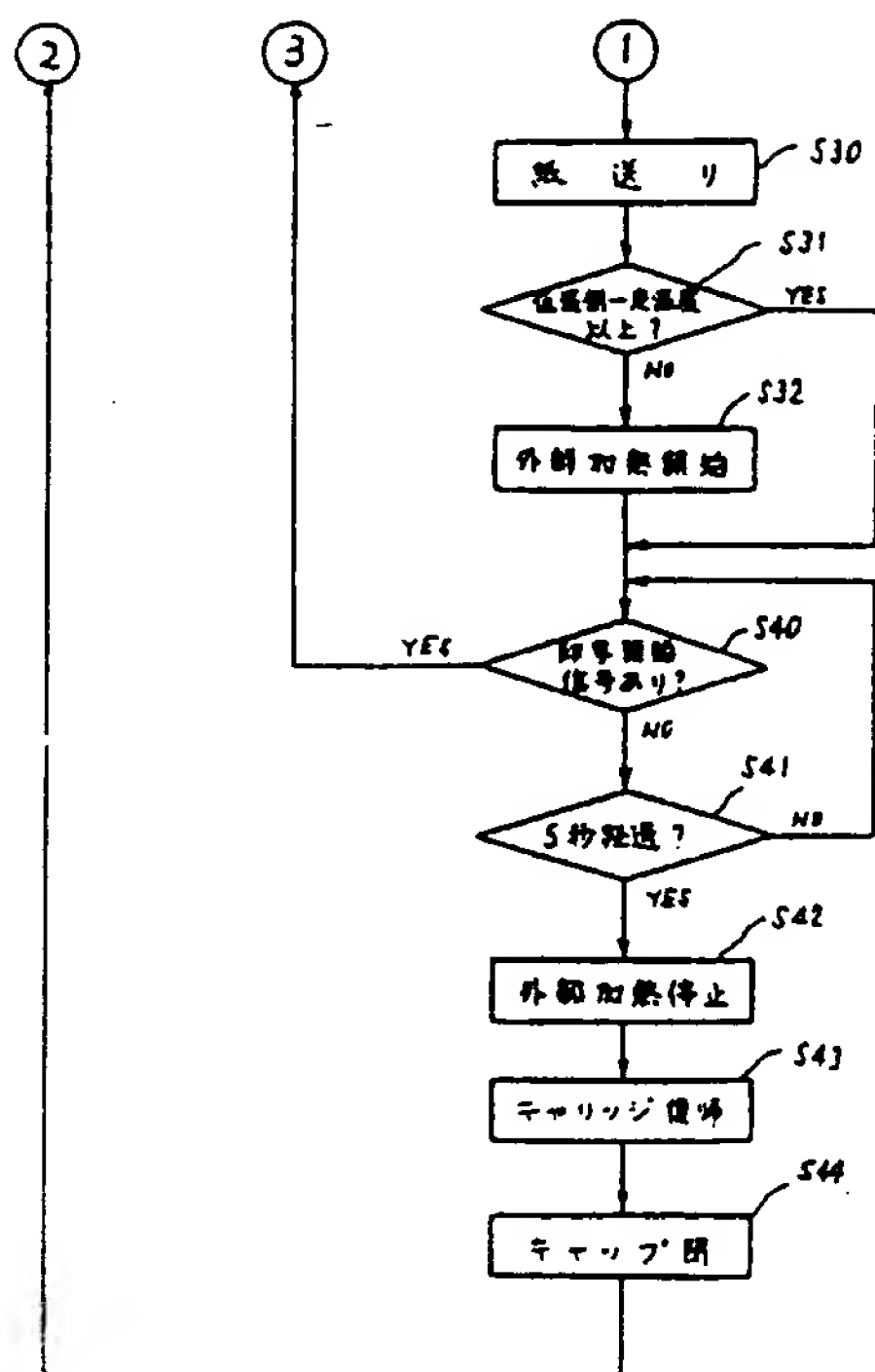
第4図



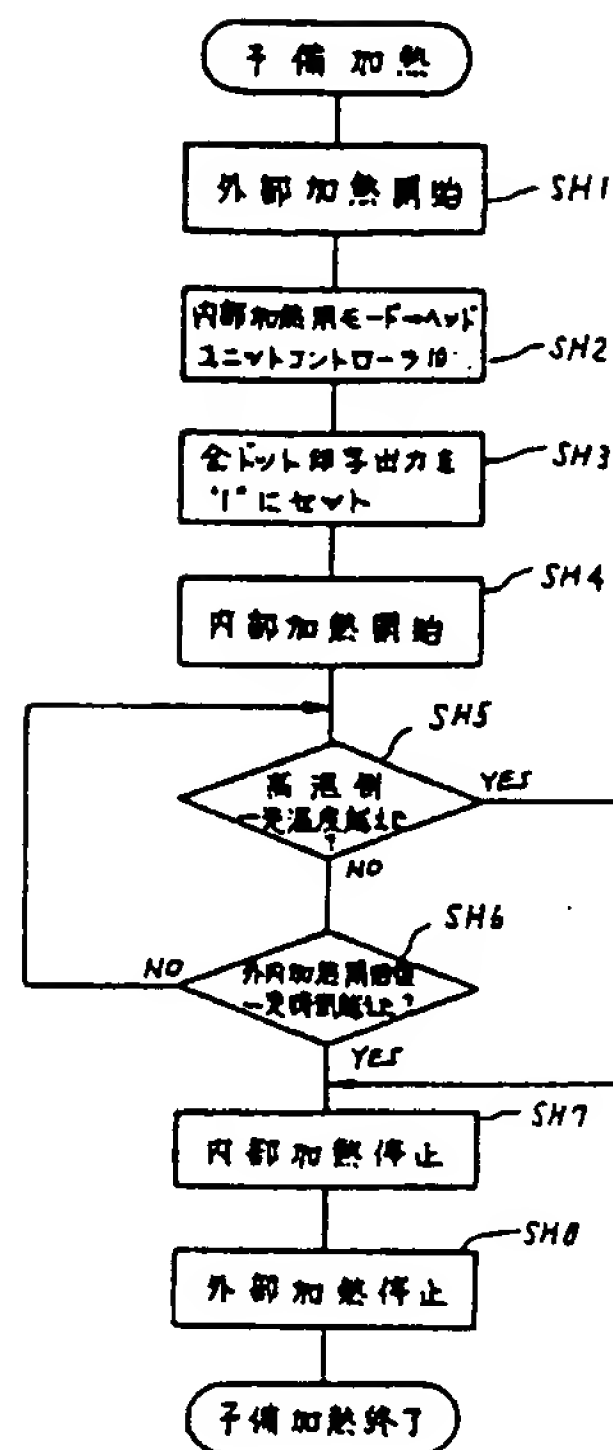
第5図 (A)



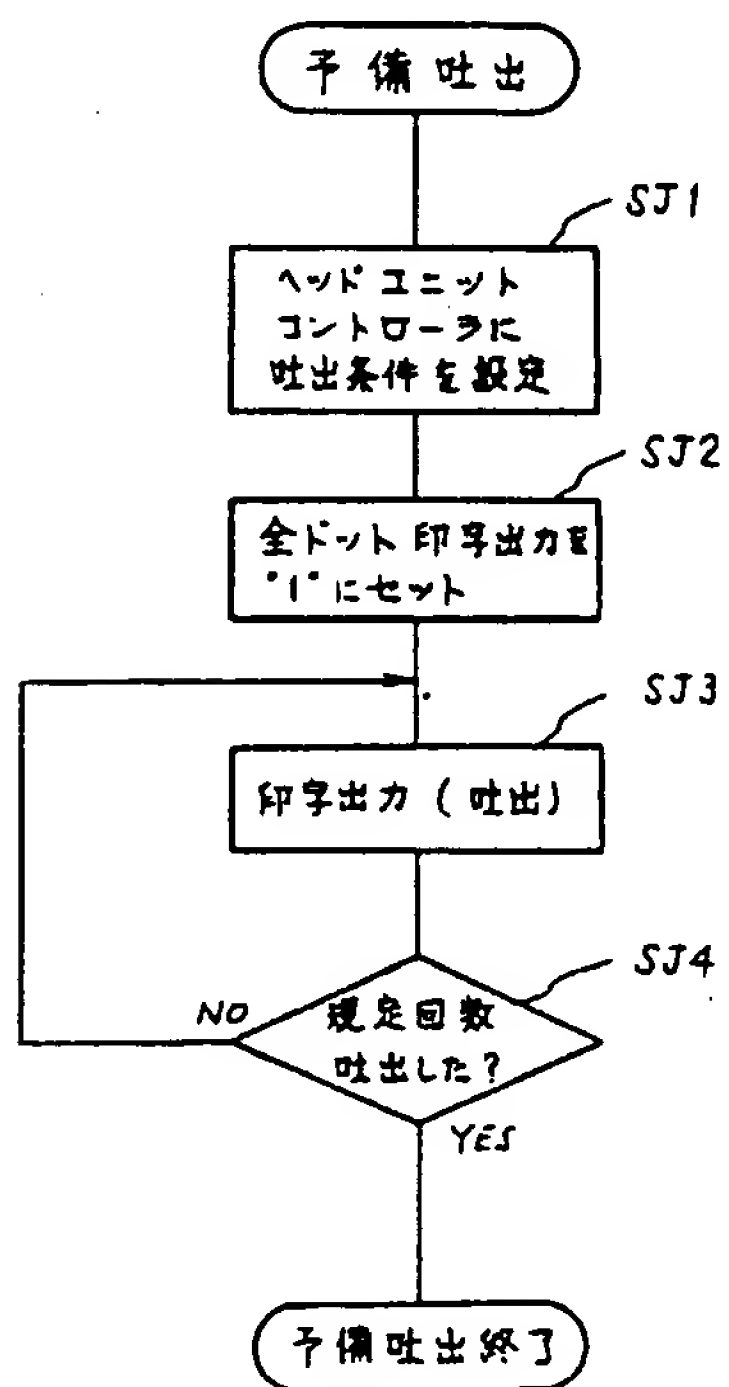
第5図(8)



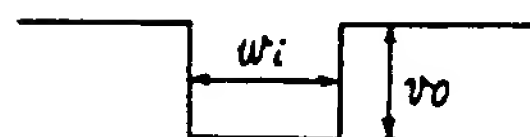
第6図



第7図



第8図



第9図

